

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 12 月 30 日
Application Date

申請案號：092137519
Application No.

申請人：台達電子工業股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 3 月 15 日
Issue Date

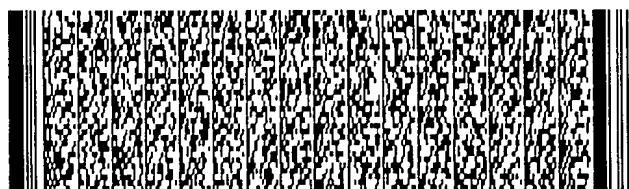
發文字號：09320247890
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	用於多頻多模無線網路系統之前端模組
	英 文	FRONT-END MODULE FOR MULTI-BAND AND MULTI-MODE WIRELESS NETWORK SYSTEM
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 史承彥
	姓 名 (英文)	1. SHIH, CHENG YEN
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 桃園縣龜山鄉山鶯路252號
	住居所 (英 文)	1. No. 252, Shang Ying Road, Kuei San Shiang, Taoyuan County, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 台達電子工業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. DELTA ELECTRONICS, INC.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31-1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 31-1, Shien Pan Road, Kuei San Industrial Zone, Taoyuan County, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 鄭崇華
	代表人 (英文)	1. CHENG, BRUCE

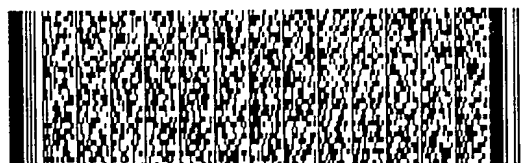


四、中文發明摘要 (發明名稱：用於多頻多模無線網路系統之前端模組)

本發明揭露一種用於多頻多模無線網路系統之前端模組(front-end module)，其包含有一分集切換開關(diversity switch)、二波段區隔元件、複數帶通濾波器(band pass filter)、複數低通濾波器(low pass Filter)、複數非平衡至平衡轉換器(balun)，其中上述帶通濾波器的個數、低通濾波器的個數、非平衡至平衡轉換器的個數均與一射頻信號所能搭載之波段的個數相同。此外，所有波段區隔元件與分集切換開關連接，所有帶通濾波器與一波段區隔元件連接而所有低通濾波器與另一波段區隔元件連接，非平衡至平衡轉換器係與帶通濾波器一對一連接。

五、英文發明摘要 (發明名稱：FRONT-END MODULE FOR MULTI-BAND AND MULTI-MODE WIRELESS NETWORK SYSTEM)

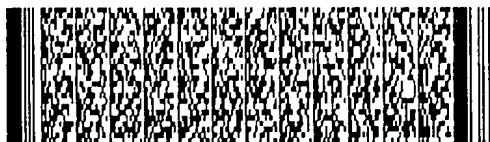
A front-end module for multi-band and multi-mode wireless network system is disclosed. The front-end module includes a diversity switch, two channel-separating devices, a plurality of band pass filters, a plurality of baluns, and a plurality of low pass filters. The number of the band pass filters, and the number of the low pass filters, and the number of the baluns are the same



四、中文發明摘要 (發明名稱：用於多頻多模無線網路系統之前端模組)

五、英文發明摘要 (發明名稱：FRONT-END MODULE FOR MULTI-BAND AND MULTI-MODE WIRELESS NETWORK SYSTEM)

as that of the channels for carrying a radio frequency signal. In addition, all the band pass filters are connected to one channel-separating device while all the low pass filters are connected to the other one, and the baluns are connected to the band pass filters one-on-one.



六、指定代表圖

本案代表圖為第 2 圖

本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

2 前端模組

20a、20b 天線

21 分集切換開關

22a、22b 多工器

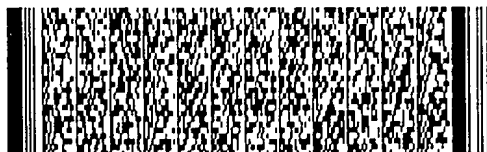
23a、23b、23c 帶通濾波器

25a、25b、25c 非平衡至平衡轉換器

24a、24b、24c 低通濾波器

221a、221b 高通濾波器

222a、222b 低通濾波器



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

一、【發明所屬之技術領域】

本發明主要係關於一種前端模組，尤其是關於一種用於多頻多模無線網路系統之前端模組。

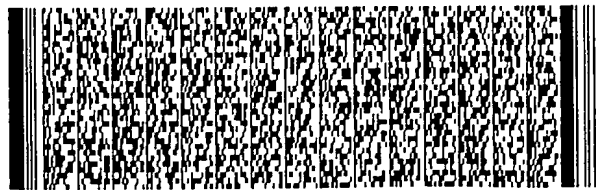
二、【先前技術】

無線網路的技術主要有兩大分類，一是利用無線電波作為資料傳輸的載波(Carrier)，另一是利用諸如紅外線(Infrared)與雷射光(Laser)之光波作為資料傳輸的載波。

就利用無線電波作為資料傳輸的載波而言，又可分為二個發展方向，一是使用於短距離(10公尺)、低功率(100mW)及低成本的藍芽技術，另一是使用於辦公室無線傳輸的IEEE802.11技術(頻寬最高可達54Mbps，而使用距離可達100公尺左右)。

自1997年以來，無線網路系統的標準規格已從IEEE802.11拓展到IEEE802.11b/g/a，也就是說多頻多模的需求已成為必要的發展趨勢。另一方面，一般的無線網路系統是由前端模組(front-end module)、基頻處理器(base band Processor，定義為PHY)與媒體存取控制器(Media Access Controller; MAC)等三部份所組成，其中前端模組通常包含了大量的電容器、電感器、電阻器、濾波器及阻抗轉換器等被動元件，而為了滿足成本低、體積小、耗電少的目標，必須將這些元件以模組化且微型化的型式整合起來，減少搭配的獨立零組件。

本發明在此提出一種用於無線網路系統之前端模組，



五、發明說明 (2)

其同時滿足多頻多模之需求以及模組化且微型化的需求。

三、【發明內容】

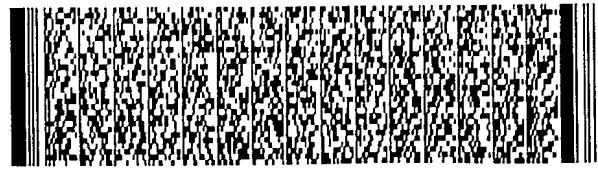
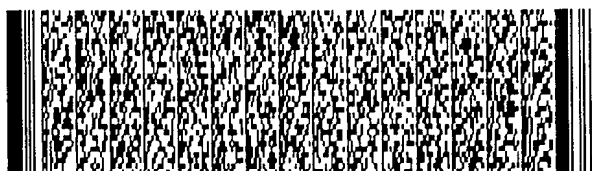
為了滿足目前除了行動電話之外的無線通訊系統之無線網路統應用之多頻多模以及微型化的需求，本發明提出一種用於多頻多模無線網路之前端模組，此一前端模組採用積層低溫共燒陶瓷(Low Temperature Cofired Ceramic ; LTCC)之方法製作。

依本發明一實施樣態之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，包含二波段區隔元件、一分集切換開關、複數帶通濾波器、複數非平衡至平衡轉換器及複數第二低通濾波器。上述帶通濾波器之個數、非平衡至平衡轉換器之個數、低通濾波器的個數均與一射頻信號所能搭載之波段的個數相同。

此外，各波段區隔元件至少包含一高通濾波器及一第一低通濾波器，負責在無線網路系統接收射頻信號時將所能搭載之無線波段進行分離。分集切換開關則將任一波段區隔元件與任一天線接通。帶通濾波器連接至一波段區隔元件，低通濾波器連接至另一波段區隔元件，非平衡至平衡轉換器一對一地連接至帶通濾波器。

另一方面，本發明之波段區隔元件、帶通濾波器、非平衡至平衡轉換器及低通濾波器係以圖案化方式形成於複數低溫共燒陶瓷基板內部，而分集切換開關則以表面黏著技術裝設於低溫共燒陶瓷基板之一表層。

本發明的優點在於：第一、具備多頻多模的特性而增



五、發明說明 (3)

加應用性。第二、前端模組具有體積小、電路散熱性佳、成本低及可靠度高的優勢。第三、設計與製作搭配度高，減少生產時間。

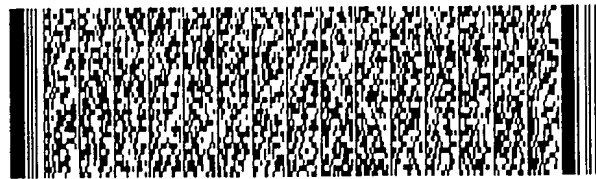
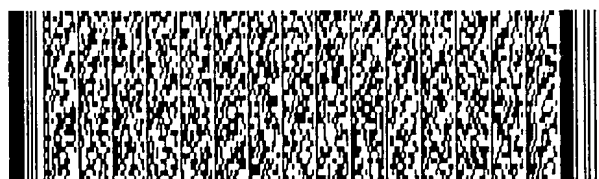
四、【實施方式】

以下將以實施例配合對應的圖示來說明本發明之用於多頻多模無線網路系統之前端模組內部的配置元件及其與信號接收與傳輸的關係。

請參見圖1，本發明第一實施例之用於多頻多模無線網路系統之前端模組1內部至少具有一分集切換開關(diversity switch)11、二雙工器(duplexer)12a及12b、二帶通濾波器(band pass filter)13a及13b、二低通濾波器(low pass filter)14a及14b、二非平衡至平衡轉換器(balun)15a及15b。帶通濾波器的個數、低通濾波器的個數、非平衡至平衡轉換器的個數均與一射頻信號所能搭載之波段的個數相同。另外，前端模組1之前端連接有二外部天線10a及10b，後端則有與無線網路系統連接之接收端RX11、RX12、RX21、RX22以及傳輸端TX1、TX2。

在本實施例中，分集切換開關11會在整個無線網路系統基於天線10a或天線10b之信號接收狀況自動選擇一信號接收狀況最佳之天線後，將前端模組1內部的雙工器12a或12b連接至一被選定的天線。

這些雙工器12a及12b的內部至少具有一高通濾波器121a、121b及一低通濾波器122a、122b，作為波段區隔元件。換言之，雙工器12a負責在無線網路系統接收射頻信

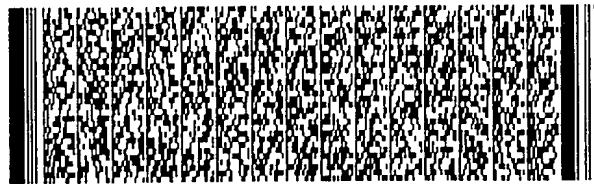
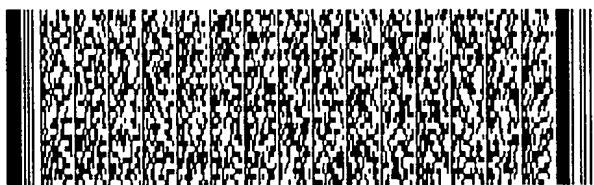


五、發明說明 (4)

號時將所能搭載之無線波段 $f_1 \sim f_2$ 及 $f_3 \sim f_4$ ，例如是熟知的ISM(Industrial, Science, Medical)公用頻帶-2.4~2.5GHz及5.15~5.85GHz，進行分離使得搭載於不同無線波段的射頻信號能夠被區分開來。舉例而言，雙工器12a之低通濾波器122a只能讓小於等於 f_2 之頻率通過，而雙工器12a之高通濾波器121a只能讓大於等於 f_3 之頻率通過。而雙工器12b則負責在無線網路系統傳送射頻信號時讓搭載於不同無線波段的射頻信號能夠分別被傳送出去。

此外，雙工器12a後端係連接有帶通濾波器13a及13b，這些帶通濾波器13a及13b在無線波段 $f_1 \sim f_2$ 及 $f_3 \sim f_4$ 被分開之後，分別負責將非無線波段 $f_1 \sim f_2$ 及 $f_3 \sim f_4$ 的信號濾除。帶通濾波器13a及13b後端更一對一地連接有非平衡至平衡轉換器15a及15b，透過這些非平衡至平衡轉換器15a及15b可以將分別搭載於波段 $f_1 \sim f_2$ 及 $f_3 \sim f_4$ 的射頻信號轉換成兩個相位差為180度之射頻信號，並分別由無線網路系統之接收端RX11、RX12、RX21、RX22接收。

雙工器12b後端則連接有低通濾波器14a及14b，低通濾波器14a及14b在無線網路系統透過接收端TX1及TX2將待傳輸射頻信號送往前端模組1時，只讓搭載於波段 $f_1 \sim f_2$ 以及 $f_3 \sim f_4$ 的射頻信號通過，而將無線網路系統中所產生的不必要信號濾除。這些在無線網路系統中所產生的不必要信號包含有待傳輸信號在透過一功率放大器(power amplifier; PA)將訊號放大後所產生的高頻信號 $f_{11} \sim f_{21}$ 、 $f_{31} \sim f_{41}$ 以及一些雜訊(noise)。接著，再透過雙工器12b將



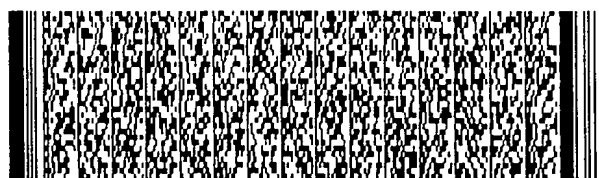
五、發明說明 (5)

搭載於波段 $f_1 \sim f_2$ 以及 $f_3 \sim f_4$ 的射頻信號分別傳輸出去。

請參見圖2，本發明第二實施例中之用於多頻多模無線網路系統之前端模組2至少具有一分集切換開關21、二多工器(multi-plexer)22a及22b、複數帶通濾波器23a、23b、23c...、複數低通濾波器24a、24b、24c...、複數非平衡至平衡轉換器25a、25b、25c...。帶通濾波器的個數、低通濾波器的個數、非平衡至平衡轉換器的個數均與一射頻信號所能搭載之波段的個數相同。另外，前端模組2之前端連接有二外部天線20a及20b，後端則有與無線網路系統連接之接收端RX11、RX12、RX21、RX22、RX31、RX32...以及傳輸端TX1、TX2、TX3...。

在本實施例中，分集切換開關21會在整個無線網路系統基於天線20a或天線20b之信號接收狀況，自動選擇一信號接收狀況最佳之天線後，將前端模組2內部的多工器22a或22b連接至一被選定的天線。

這些多工器22a及22b內部至少具有一高通濾波器221a、221b及一低通濾波器222a、222b，有時可更具有一帶通濾波器（未顯示），以作為波段區隔元件。換言之，多工器22a負責在無線網路系統接收射頻信號時將所能搭載之無線波段 $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$ 、 $f_5 \sim f_6$...進行分離，使得搭載於不同無線波段的射頻信號能夠被區分開來，而多工器22b則負責在無線網路系統傳送射頻信號時讓搭載於不同無線波段 $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$ 、 $f_5 \sim f_6$...的射頻信號能夠分別被傳送出去。

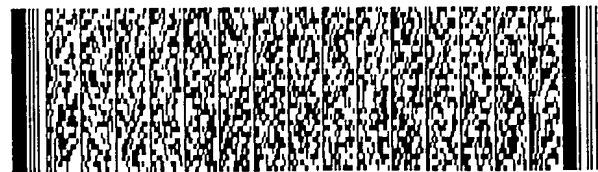
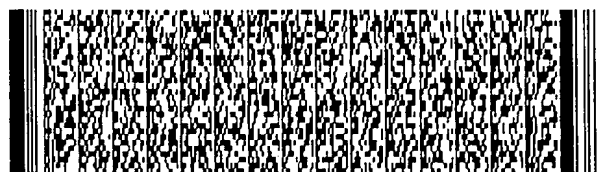


五、發明說明 (6)

此外，多工器22a後端係連接有帶通濾波器23a、23b、23c...，這些帶通濾波器23a、23b、23c...在無線波段 $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$ 、 $f_5 \sim f_6$...被分開之後，分別負責將不是無線波段 $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$ 、 $f_5 \sim f_6$...所搭載的信號濾除。帶通濾波器23a、23b、23c...後端更一對一地連接有非平衡至平衡轉換器25a、25b、25c...，透過這些非平衡至平衡轉換器25a、25b、25c...可以將分別搭載於波段 $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$ 、 $f_5 \sim f_6$...的射頻信號轉換成兩個相位差為180度之射頻信號，並分別由無線網路系統之接收端RX11、RX12、RX21、RX22、RX31、RX32...接收。

多工器22b後端則連接有低通濾波器24a、24b、24c...，這些低通濾波器24a、24b、24c...在無線網路系統透過接收端TX1、TX2、TX3...將待傳輸射頻信號送往前端模組2時，只讓搭載於波段 $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$ 、 $f_5 \sim f_6$...的射頻信號通過，而將無線網路系統中所產生的不必要信號濾除。這些在無線網路系統中所產生的不必要信號包含有待傳輸射頻信號在透過一功率放大器將訊號放大後所產生的高頻信號 $f_{11} \sim f_{21}$ 、 $f_{31} \sim f_{41}$ 、 $f_{51} \sim f_{61}$...以及一些雜訊。接著，再透過多工器22b將搭載於波段 $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$ 、 $f_5 \sim f_6$...的射頻信號分別傳輸出去。

在上述各實施例中，分集切換開關11及21之內部分別包含有至少一砷化鎵(GaAs)開關及其附屬之被動元件(如：大電容值之電容器、以及電阻器)，而雙工器12a及12b、多工器22a及22b、帶通濾波器13a、13b、23a、



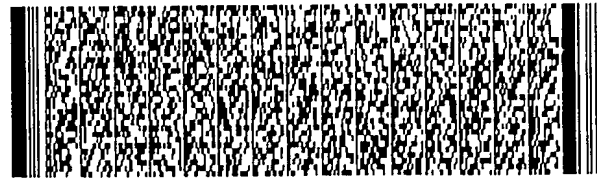
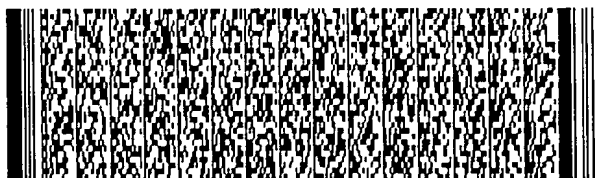
五、發明說明 (7)

23b、23c…、非平衡至平衡轉換器15a、15b、25a、25b、25c…、低通濾波器14a、14b、24a、24b、24c…均包含有由電容器及電感器所構成之LC電路。

請參見圖3，本發明之用於多頻多模無線網路系統之前端模組1及2均採用多層的低溫共燒陶瓷(Low Temperature Cofired Ceramic；LTCC)基板31來製作成一積體模組3。在此，各層低溫共燒陶瓷基板31主要係由許多陶瓷介電材料所構成且其中夾藏許多導電層。

詳言之，由於本發明之用於多頻多模無線網路系統之前端模組1及2的部分元件，包括雙工器12a及12b、多工器22a及22b、帶通濾波器13a、13b、23a、23b、23c…、非平衡至平衡轉換器15a、15b、25a、25b、25c…、低通濾波器14a、14b、24a、24b、24c…，係由電容器及電感器等被動元件所組成，因此吾人利用圖案化的方式將這些電容器及電感器形成在各層低溫共燒陶瓷基板31內部。此外，吾人將分集切換開關11及21的砷化鎵(GaAs)開關及其附屬被動元件(如：大電容值之電容器、以及電阻器)及其他如IC之半導體元件等主動元件以表面黏著技術(surface mounting technology；SMT)裝設在積體模組3之最上層，亦即最上一層低溫共燒陶瓷基板31之表層311。

如圖4A所示，在製作過程上，上述電感器係以條狀圖案化的方式形成在各層低溫共燒陶瓷基板31內部的導電層41上而成為條狀電極，各導電層41之間具有電介質層(未



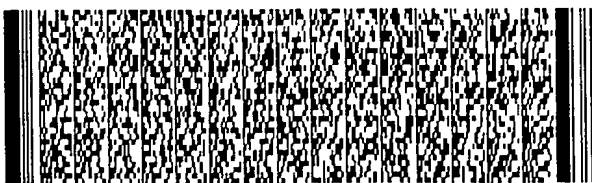
五、發明說明 (8)

顯示)，且導電層41之間係以金屬導通孔(via hole)42連接，因此，電感器在多層低溫共燒陶瓷基板31內部所呈現的連結型態為一螺旋型態。另一方面，如圖4B所示，這些電容器係以塊狀圖案化的方式形成在各層低溫共燒陶瓷基板31內部的導電層51上而成為塊狀電極，各導電層51之間具有電介質層(未顯示)，且導電層51之間係以金屬導通孔52連接，因此，電容器在多層低溫共燒陶瓷基板31內部所呈現的連結型態為一重疊型態。

另外，在低溫共燒陶瓷基板表層311下方各層低溫共燒陶瓷基板31內部的LC電路係透過上述各導電層之間的金屬導通孔42及52與低溫共燒陶瓷基板表層311上分集切換開關11及21的砷化鎵(GaAs)開關及其附屬被動元件及IC等主動元件電連接。

本發明之用於多頻多模無線網路系統之前端模組1及2的部分元件在以圖案化之方式埋入多層陶瓷基板中而積體化後，可有效地縮小這些元件所佔據的體積，因此除了滿足多頻多模之需求外，亦能夠同時滿足無線網路系統之模組化且微型化的需求。

綜上，本發明已藉由上述之實施例及變化例來詳加描述。然而，熟習該項技術者當了解的是，本發明之所有的實施例在此僅為例示性而非為限制性，亦即，在不脫離本發明實質精神及範圍之內，上述之用於多頻多模無線網路系統之前端模組的其他變化例及修正例均為本發明所涵蓋。因此，本發明係由後附之申請專利範圍所加以界定。



圖式簡單說明

五、【圖式簡單說明】

圖1係一方塊圖，顯示本發明第一實施例之用於多頻多模無線網路系統之前端模組。

圖2係一方塊圖，顯示本發明第二實施例之用於多頻多模無線網路系統之前端模組。

圖3係一立體圖，顯示本發明之用於多頻多模無線網路系統之前端模組在低溫共燒陶瓷基板的配置。

圖4A係一示意圖，顯示本發明之用於多頻多模無線網路系統之前端模組之電感在低溫共燒陶瓷基板的配置型態。

圖4B係一示意圖，顯示本發明之用於多頻多模無線網路系統之前端模組之電容在低溫共燒陶瓷基板的配置型態。

元件符號說明

1、2 前端模組

10a、10b、20a、20b 天線

11、21 分集切換開關

12a、12b 雙工器

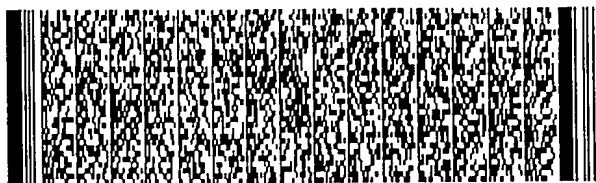
22a、22b 多工器

121a、121b、221a、221b 高通濾波器

122a、122b、222a、222b 低通濾波器

13a、13b、23a、23b、23c 帶通濾波器

15a、15b、25a、25b、25c 非平衡至平衡轉換器



圖式簡單說明

14a、14b、24a、24b、24c 低通濾波器

3 積體模組

31 低溫共燒陶瓷基板

311 低溫共燒陶瓷基板表層

41、51 導電層

42、52 金屬導通孔



六、申請專利範圍

1. 一種用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其與二天線連接，該前端模組包含：

二雙工器，各雙工器至少包含一高通濾波器及一第一低通濾波器；

一分集切換開關，將任一該等雙工器與任一該等天線接通；

二帶通濾波器，連接至該等雙工器其中之一；

二非平衡至平衡轉換器，與該等帶通濾波器呈一對一連接；及

二第二低通濾波器，連接至該等雙工器其中另一。

2. 如申請專利範圍第1項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該等雙工器、該等帶通濾波器、該等非平衡至平衡轉換器及該等第二低通濾波器係以圖案化方式形成在複數低溫共燒陶瓷基板中，且該分集切換開關則配置在該等低溫共燒陶瓷基板之一表層上。

3. 如申請專利範圍第2項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該等低溫共燒陶瓷基板中具有複數導電層及複數介電層，且該等導電層之間設有金屬導通孔。

4. 如申請專利範圍第3項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該等雙頻多工器、該等帶通濾波器、該等非平衡至平衡轉換器及該等第二低通濾波器分別包含有複數電容器及複數電感器，係以圖案化方式形成於該等導電層上。

5. 如申請專利範圍第4項之用於多頻多模無線網路系



六、申請專利範圍

統之前端模組，其中該等電容器之圖案呈塊狀且該等電感器之圖案呈條狀。

6. 如申請專利範圍第4項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該等電容器及該等電感器係藉由該等導電層之間的金屬導通孔連接至該等低溫共燒陶瓷基板之該表層。

7. 如申請專利範圍第2項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，該分集切換開關包含一砷化鎵開關及其附屬被動元件。

8. 如申請專利範圍第7項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該砷化鎵開關及其附屬被動元件係以表面黏著技術裝設在該等低溫共燒陶瓷基板之該表層。

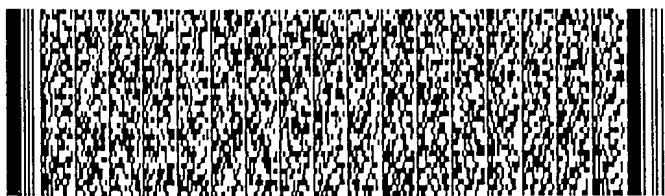
9. 如申請專利範圍第2項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該表層上具有IC元件。

10. 如申請專利範圍第1項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中各該等非平衡至平衡轉換器係與二接收端連接，且各該等第二低通濾波器係與一傳輸端連接。

11. 一種用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其與二天線連接，該前端模組包含：

二波段區隔元件，各波段區隔元件至少包含一高通濾波器及一第一低通濾波器；

一分集切換開關，將任一該等波段區隔元件與任一該等天線接通；



六、申請專利範圍

複數帶通濾波器，其個數與一射頻信號所能搭載之波段的個數相同，且連接至該等波段區隔元件其中之一；

複數非平衡至平衡轉換器，其個數與該射頻信號所能搭載之波段的個數相同且與該等帶通濾波器呈一對一連接；及

複數第二低通濾波器，其個數與該射頻信號所能搭載之波段的個數相同且連接至該等波段區隔元件其中另一。

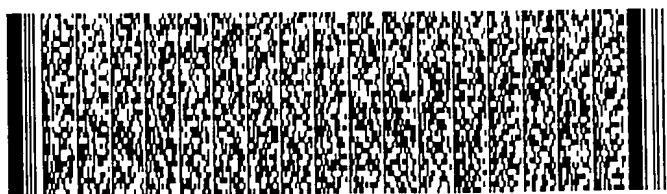
12. 如申請專利範圍第11項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該等波段區隔元件係多工器。

13. 如申請專利範圍第11項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該等波段區隔元件、該等帶通濾波器、該等非平衡至平衡轉換器及該等第二低通濾波器係以圖案化方式形成在複數低溫共燒陶瓷基板中，且該分集切換開關配置在該等低溫共燒陶瓷基板之一表層上。

14. 如申請專利範圍第13項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該等低溫共燒陶瓷基板中具有複數導電層及複數介電層，且該等導電層之間設有金屬導通孔。

15. 如申請專利範圍第14項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該等波段區隔元件、該等帶通濾波器、該等非平衡至平衡轉換器及該等第二低通濾波器分別包含有複數電容器及複數電感器，係以圖案化方式形成於該等導電層上。

16. 如申請專利範圍第15項之用於多頻多模無線網路



六、申請專利範圍

系統之前端模組，其中該等電容器之圖案呈塊狀且該等電感器之圖案呈條狀。

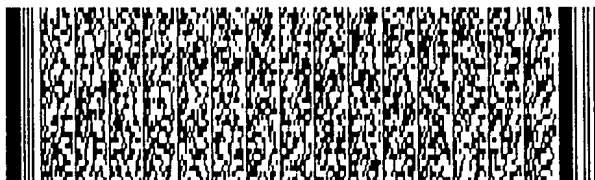
17. 如申請專利範圍第15項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該等電容器及該等電感器係藉由該等導電層之間的金屬導通孔連接至該等低溫共燒陶瓷基板之該表層。

18. 如申請專利範圍第13項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，該分集切換開關包含一砷化鎵開關及其附屬被動元件。

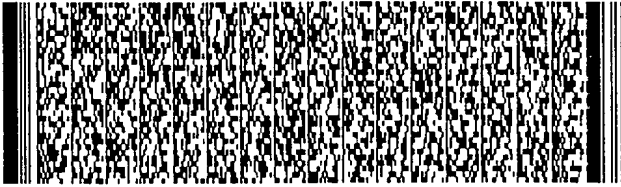
19. 如申請專利範圍第18項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該砷化鎵開關及其附屬被動元件係以表面黏著技術裝設在該等低溫共燒陶瓷基板之該表層。

20. 如申請專利範圍第13項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中該表層上具有IC元件。

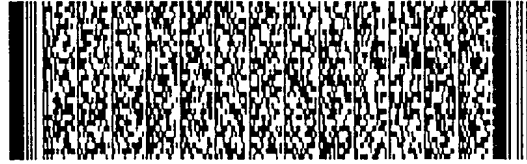
21. 如申請專利範圍第11項之用於多頻多模無線網路系統之前端模組，其中各該等非平衡至平衡轉換器係與二接收端連接，且各該等第二低通濾波器係與一傳輸端連接。



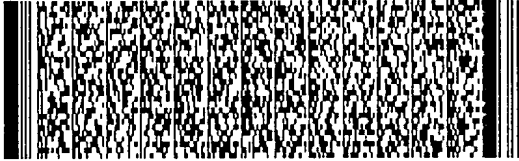
第 1/19 頁



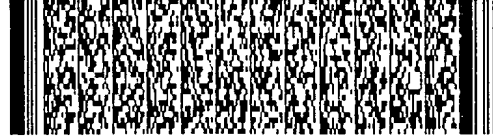
第 2/19 頁



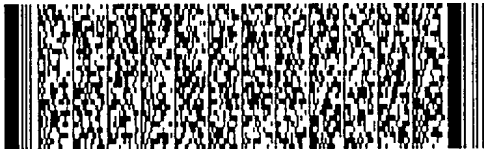
第 2/19 頁



第 3/19 頁



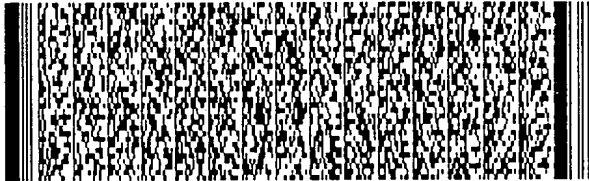
第 4/19 頁



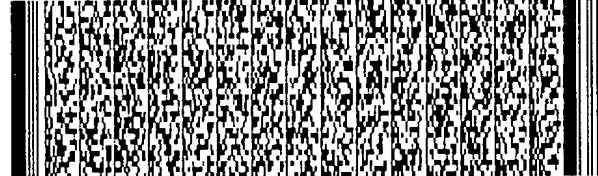
第 5/19 頁



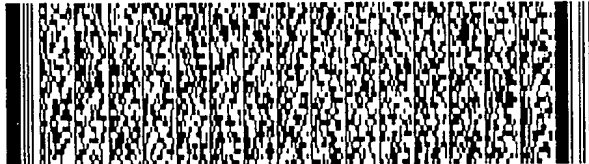
第 6/19 頁



第 6/19 頁



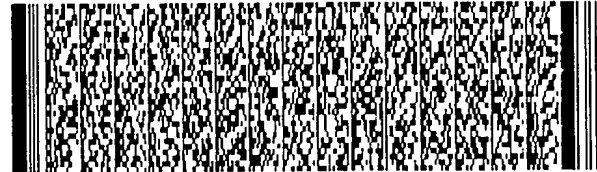
第 7/19 頁



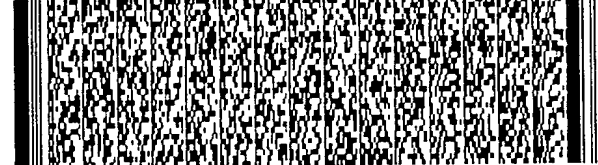
第 7/19 頁



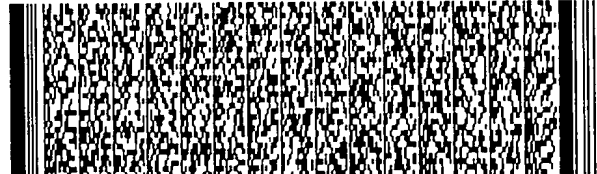
第 8/19 頁



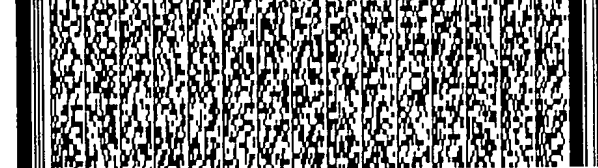
第 8/19 頁



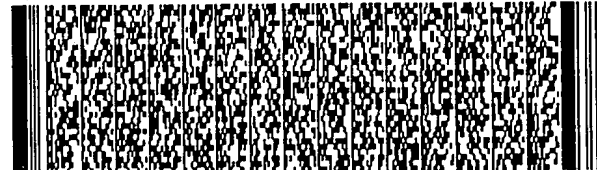
第 9/19 頁



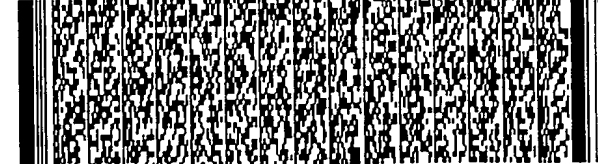
第 9/19 頁



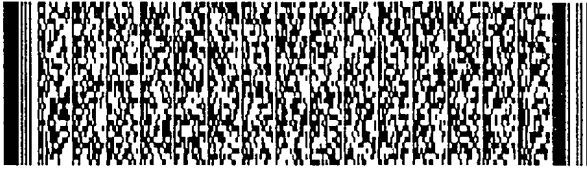
第 10/19 頁



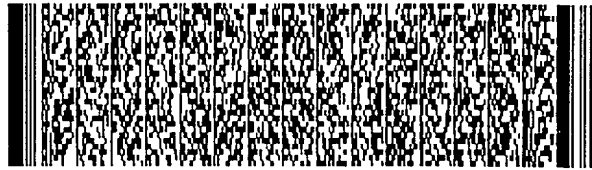
第 10/19 頁



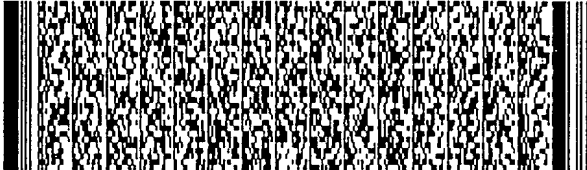
第 11/19 頁



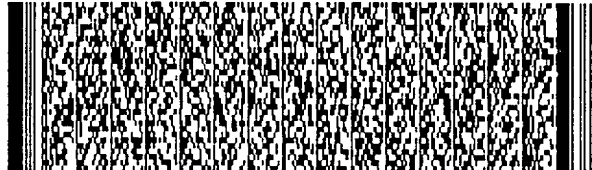
第 11/19 頁



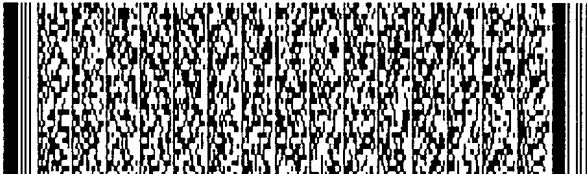
第 12/19 頁



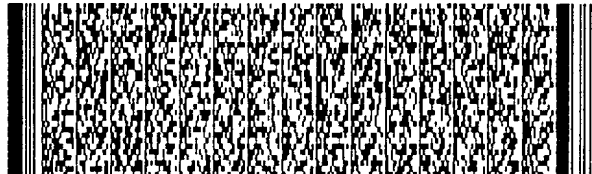
第 12/19 頁



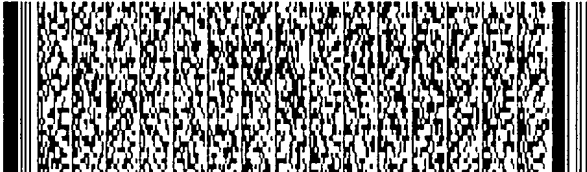
第 13/19 頁



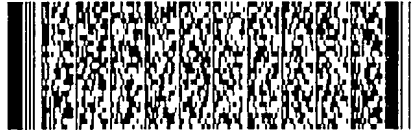
第 13/19 頁



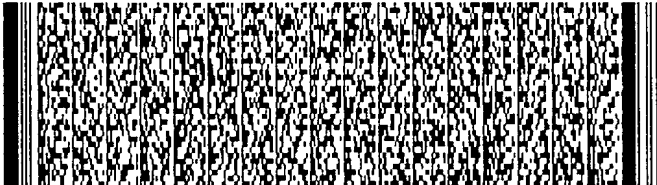
第 14/19 頁



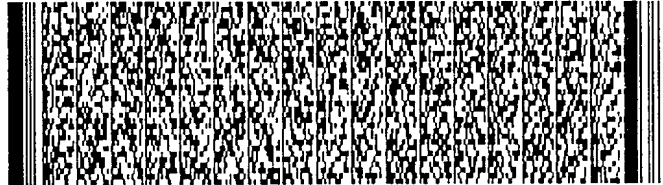
第 15/19 頁



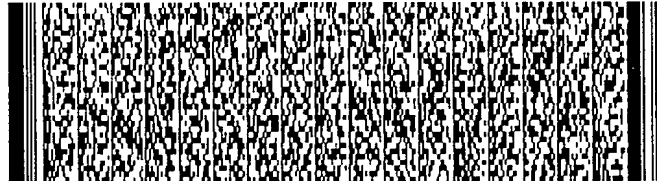
第 16/19 頁



第 17/19 頁



第 18/19 頁



第 19/19 頁



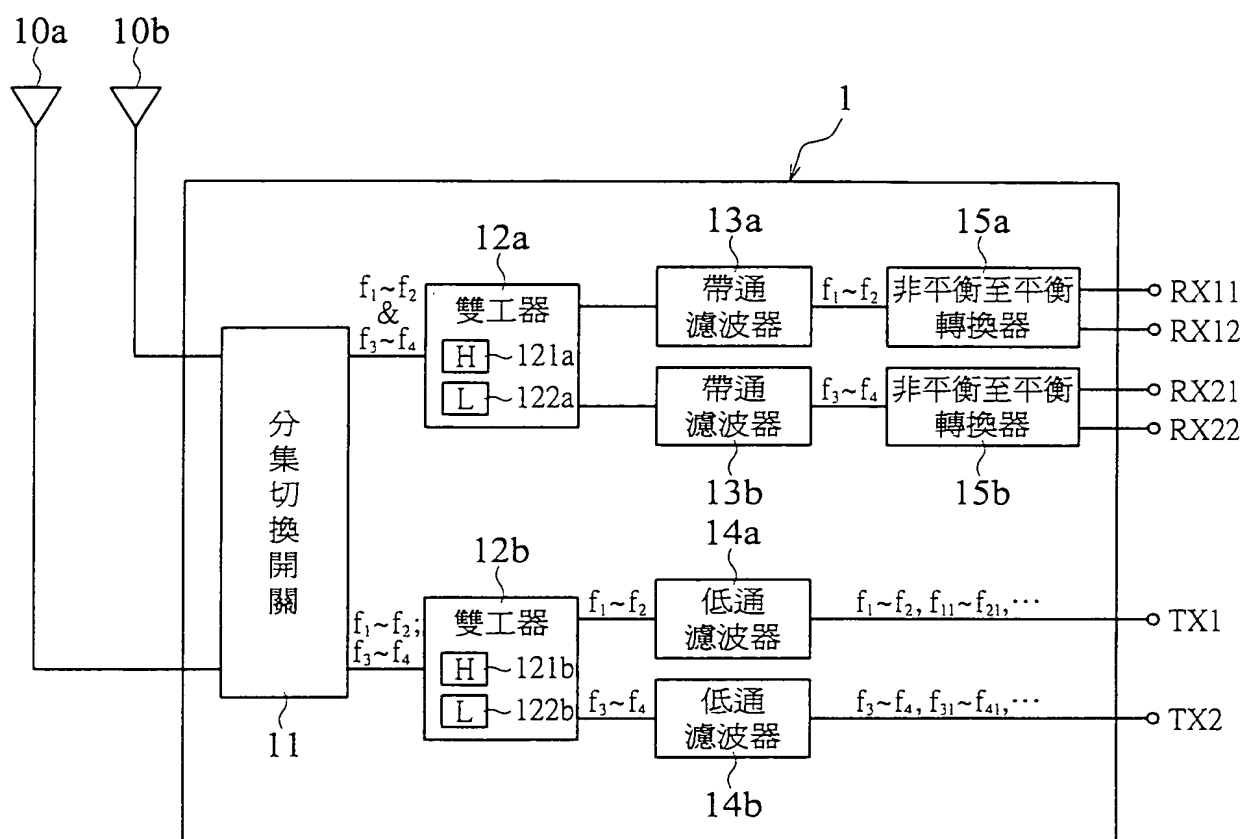


圖 1

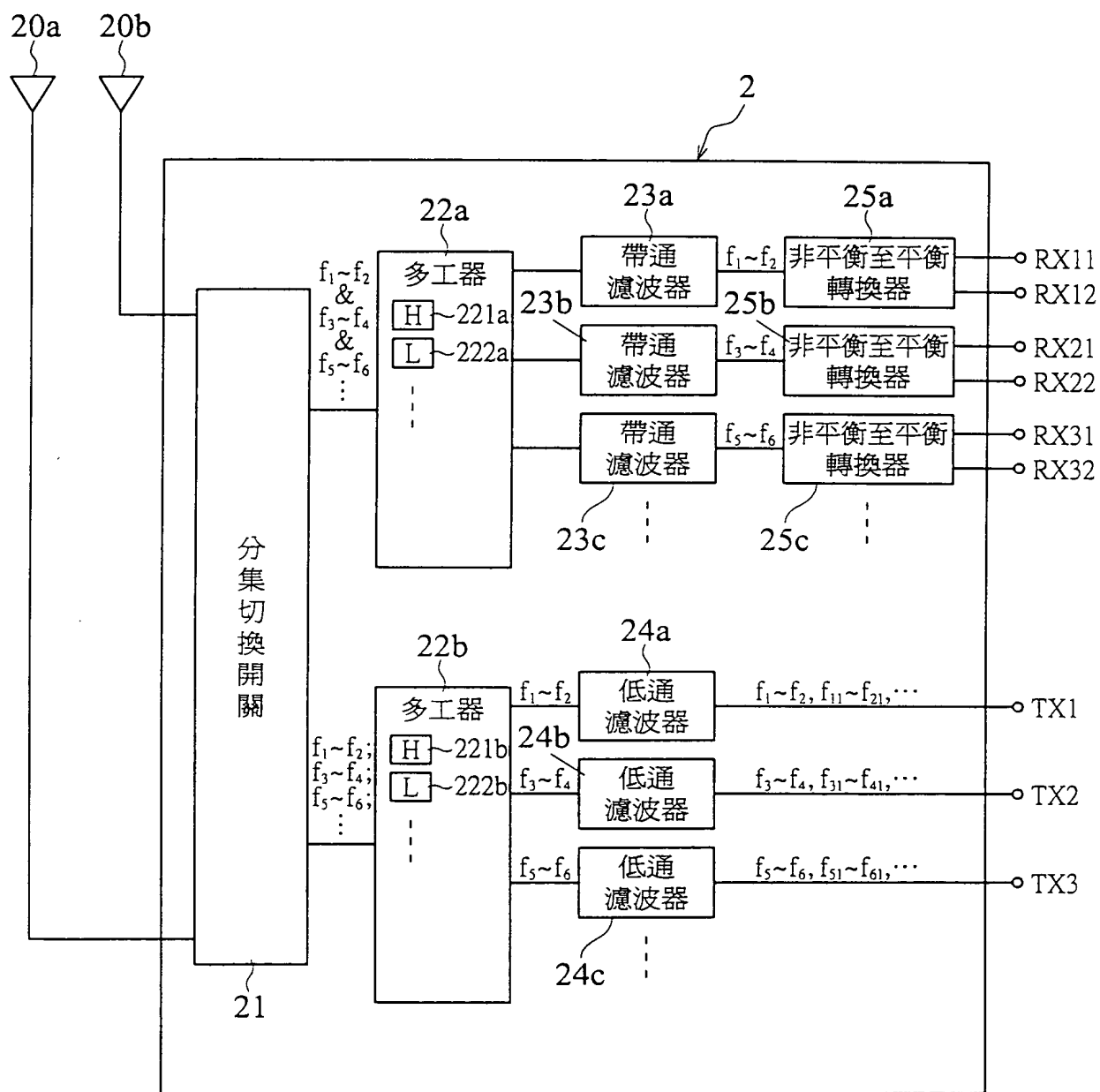


圖 2

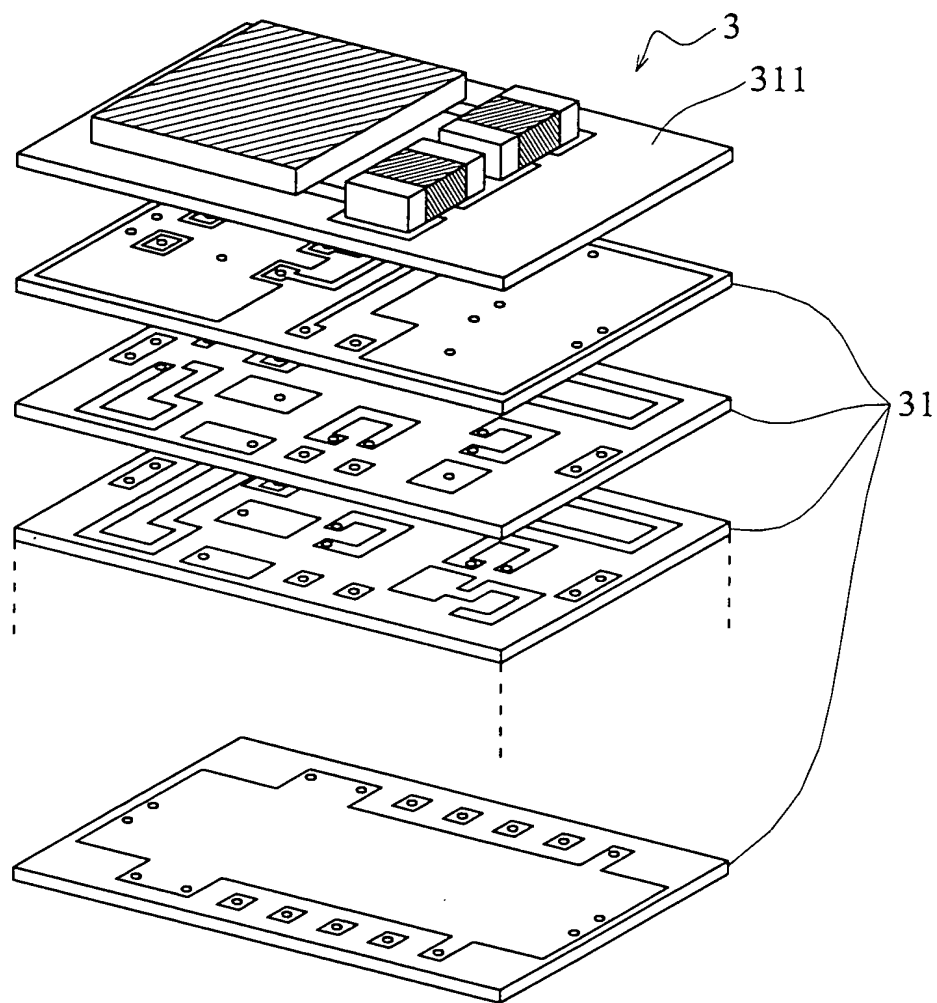


圖 3

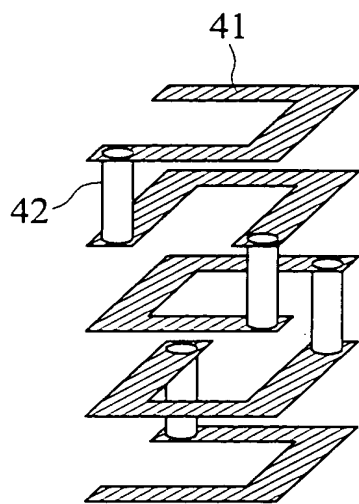


圖 4A

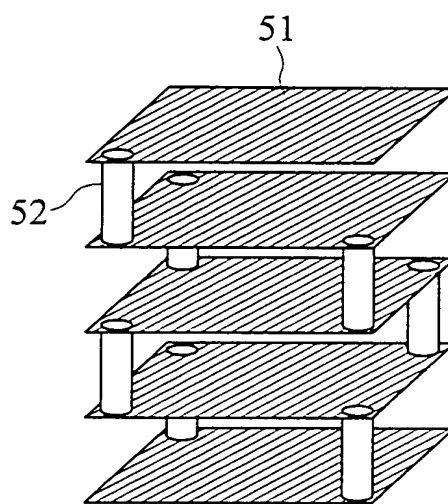


圖 4B